

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-167944

(43)Date of publication of application : 16.06.1992

(51)Int.Cl.

B21J 5/06  
B21D 39/20

(21)Application number : 02-295106

(71)Applicant : JAPAN STEEL WORKS LTD:THE

(22)Date of filing : 31.10.1990

(72)Inventor : TAKEMATA HIROYUKI  
ISHIZAKA JUNJI

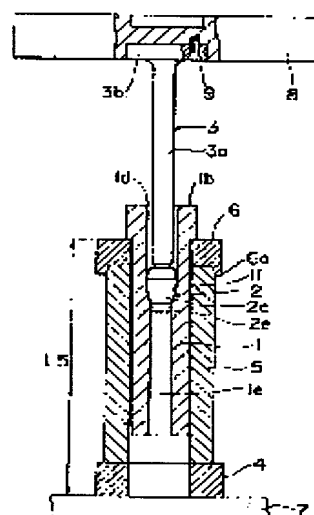
## (54) SWAGE AUTOFRETTAGE METHOD FOR THICK CYLINDRICAL BODY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To surely give a thick cylindrical body high autofrettage ratio by shifting under pushing tapered part in a pushing member into inner part space in the metal-made thick cylindrical body, expanding outer diameter in the thick cylindrical body and giving high compressive residual stress to near the inner surface thereof.

CONSTITUTION: On a bed 7, a guiding core punch 4, cylindrical core punch 5 and flange part 6 are laid in order and the metal-made thick cylindrical body 1 applying lead plating in inner part, is inserted into the flange part 6 and the flange part 1b is locked with the flange member 6. Successively, while directing a guide part 2e downward, the pushing member 2 providing the tapered part 2c applying Cr plating, is inserted from a large diameter part 1d side in the inner part space in the thick cylindrical body 1, and the tapered part 2c downward is engaged with the tapered part 1f downward.

Under this condition, pressing force is acted on a pressing rod 3 to press the pushing member 2 is pushed into the thick cylindrical member 1 and guided into a small diameter part 1e with the guide part 2e, and the pushing member 2 is shifted into the thick cylindrical body 1 to apply a swage autofrettage to the thick cylindrical body 1. By this method, the high compressive residual stress to the peripheral direction is given to near the inner surface in the small diameter part 1e.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-167944

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 21 J 5/06  
B 21 D 39/20

識別記号

F 6778-4E  
A 6689-4E

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)6月16日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 厚肉円筒体のスエーピング自緊方法

⑰ 特 願 平2-295106

⑱ 出 願 平2(1990)10月31日

⑲ 発 明 者 竹 俣 裕 行 北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本製鋼所内  
⑲ 発 明 者 石 坂 淳 二 北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本製鋼所内  
⑳ 出 願 人 株式会社日本製鋼所 東京都千代田区有楽町1丁目1番2号  
㉑ 代 理 人 弁理士 前田 宏之 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

厚肉円筒体のスエーピング自緊方法

2. 特許請求の範囲

- (1). 内部空間に鉛メッキを施した金属製の厚肉円筒体と、クロームメッキを施したテーパ部を備える圧入部材とを用い、該内部空間に該圧入部材のテーパ部をプレス装置によつて圧入移動させ、厚肉円筒体の内外径を押し広げると共に、内表面近傍に高い圧縮残留応力を付与することを特徴とする厚肉円筒体のスエーピング自緊方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、厚肉円筒体のスエーピング自緊方法に関する。

(従来の技術及びその課題)

金属製の厚肉円筒体の内部空間に、圧縮残留応力を付与する自緊方法としては、従来、水圧を作動させる方法が知られている。この方法は、一端部を閉塞した厚肉円筒体の他端部から水圧による

内圧を加え、厚肉円筒体の内表面近傍に圧縮残留応力を付与して自緊を施していた。

しかしながら、このような従来の厚肉円筒体の自緊方法にあつては、厚肉円筒体に水封のためのシール部が付属され、高圧にてこのシール部が膨れて水漏れを生じるようになるため、加えられる内圧に限度があり、高強度材料への自緊、高度の自緊等が不可能である。

(課題を解決するための手段)

本発明は、このような従来の技術的課題に鑑みてなされたものであり、その構成は、内部空間に鉛メッキを施した金属製の厚肉円筒体と、クロームメッキを施したテーパ部を備える圧入部材とを用い、該内部空間に該圧入部材のテーパ部をプレス装置によつて圧入移動させ、厚肉円筒体の内外径を押し広げると共に、内表面近傍に高い圧縮残留応力を付与する厚肉円筒体のスエーピング自緊方法である。

(作用)

このような厚肉円筒体のスエーピング自緊方法

によれば、圧入部材を厚肉円筒体の内部空間に圧入し、スエーピング自緊を付与する。すなわち、プレス装置のベッド上に載置した厚肉円筒体の内部空間に圧入部材をプレス装置によつて押し込み、又は引き抜いて圧入移動させる。

これにより、圧入部材のテーバ部が厚肉円筒体の内部空間を移動し、厚肉円筒体の内外径が押し広げられてスエーピング自緊が施され、内表面近傍に高い周方向圧縮残留応力（最大値で  $50 \text{ Kg/cm}^2$  以上）を付与することができる。クロームメッキを施した圧入部材のテーバ部は、厚肉円筒体の鉛メッキを施した部分に圧入されるので、良好な潤滑性を有し、比較的小さなプレス力によつて圧入部材を焼付きを生じさせることなく厚肉円筒体内を移動させることができる。

このようにして自緊を付与した厚肉円筒体は、自緊が付与されていない部分を切断し、例えば压力容器の材料として使用される。自緊が付与された厚肉円筒体は、内表面近傍に高い圧縮残留応力が付与されているため、疲労寿命が延びる。圧入

て施してある。

第 4 図にはマンドレル又はプラグからなる圧入部材 2 を示し、焼入れロール材、タングステンカーバイド等の硬質金属にて製作されている。この圧入部材 2 は一端側から順次に縮径部 2 a、平行面部 2 b、テーバ部 2 c、小径の接続部 2 d 及び案内部 2 e を有する。縮径部 2 a は、後述するようにプレス力が作用する部分であり、厚肉円筒体 1 の内部空間 1 c との干渉を防止する目的で、一端に向けて次第に縮径している。平行面部 2 b は、縮径した厚肉円筒体 1 の内部空間 1 c と接触する部分で、後記するテーバ部 2 c の中心軸線方向長さ  $L_2$  の  $1/5 \sim 1/6$  程度の中心軸線方向長さ  $L_3$  を有している。テーバ部 2 c は、筒状本体 1 a を拡張させて自緊を与える部分であり、 $1 \sim 5$  度程度の傾斜角度で他端に向けて次第に縮径し、厚肉円筒体 1 のテーバ部 1 f と適合する形状をなしている。案内部 2 e は、厚肉円筒体 1 の小径部 1 e と適合する外径を有し、小径部 1 e との干渉を防止するために小径とした接続部 2 d を介し

部材のテーバ部の中心軸線方向長さ又は傾斜角度を増大させて、テーバ部の最大径を大きくすれば、より高い自緊率を付与して厚肉円筒体の強度を更に上昇させることができる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第 2 図には、自緊を施す金属製の厚肉円筒体を示す。厚肉円筒体 1 は、金属製例えば低合金鋼製であり、筒状本体 1 a の一端部にフランジ部 1 b が形成されている。厚肉円筒体 1 の内部空間 1 c は、中心軸線方向に長さ  $L_1$  を有し、一端側の大径部 1 d と他端側の小径部 1 e と、大径部 1 d と小径部 1 e とを接続するように機械加工されたテーバ部 1 f とからなっている。テーバ部 1 f は、第 3 図に詳示するように  $1 \sim 5$  度程度の傾斜面を形成し、一端に向けて次第に拡張している。このような厚肉円筒体 1 において、少なくとも小径部 1 e は、内面の粗さを  $0.8 \text{ S}$  に形成し、その後潤滑性を与える目的で鉛メッキを厚さ  $20 \mu\text{m}$  に

てテーバ部 2 c に接続している。このような圧入部材 2 において、少なくとも平行面部 2 b 及びテーバ部 2 c の表面粗さは  $1 \text{ S}$  に形成し、摩擦係数の減少を目的として比較的硬いクロームメッキを厚さ  $50 \mu\text{m}$  にて施した。

第 5 図には押棒 3 を示し、厚肉円筒体 1 の内部空間 1 c に遊挿可能な太さの棒状部 3 a の一端に取付部 3 b が形成されている。また、棒状部 3 a の中心軸線方向の長さ  $L_4$  は、厚肉円筒体 1 の内部空間 1 c の中心軸線方向の長さ  $L_1$  よりも長く形成され、厚肉円筒体 1 内に一端から押し込んだ圧入部材 2 を他端から取り出せるようになっている。

次に、このような圧入部材 2 及び押棒 3 を使用して、厚肉円筒体 1 にスエーピング自緊を付与する方法について第 1 図を参照して説明する。第 1 図において 4 は短筒状をなす先導コアボンチであり、プレス装置のベッド 7 上に載置されている。この先導コアボンチ 4 の上に筒状をなすコアボンチ 5 を乗せ、更にコアボンチ 5 の上にフランジ部

材6を乗せてある。フランジ部材6は、短筒部6aがコアボンチ5の上端部外面に嵌合して位置決めされている。このようにして組付けた先導コアボンチ4、コアボンチ5及びフランジ部材6の中心軸線方向長さL5は、厚肉円筒体1のフランジ部1bを除く中心軸線方向長さL6よりも十分に長く設定されている。

そして、フランジ部材6の中に厚肉円筒体1を差し入れ、フランジ部1bをフランジ部材6に係止させる。次いで、厚肉円筒体1の内部空間1cの大径部1d側から案内部2eを下向きとして圧入部材2を挿入し、圧入部材2のテーパ部2cを厚肉円筒体1のテーパ部1fに係合させる。この状態で、フランジ部材6、コアボンチ5等の内面と厚肉円筒体1の外面との間に十分な隙間が形成されている。

次に、上金数部材8にビス9にて固設した押棒3にプレス力を作用させ、下端部が自由状態の厚肉円筒体1内に圧入部材2を押し込む。これにより、案内部2eによつて小径部1eに案内され、

中心軸線を合致させた圧入部材2が厚肉円筒体1内を移動し、厚肉円筒体1にスエーシング自緊が施される。すなわち、テーパ部2cの通過によつて厚肉円筒体1の内外径が押し広げられ、小径部1eの内表面近傍に高い周方向圧縮残留応力(最大値で50Kgf/mm<sup>2</sup>以上)が付与される。クロームメッキを施した圧入部材2のテーパ部2cは、厚肉円筒体1の鉛メッキを施した部分に圧入され、良好な潤滑性を有するので、比較的小さなプレス力によつて硬質材料からなる圧入部材2を焼付きを生じさせることなく厚肉円筒体1内に押し込むことができる。

このようにして自緊を付与した厚肉円筒体1は、自緊が付与されていない大径部1d及びテーパ部1fを切断し、例えば圧力容器の材料として使用される。スエーシング自緊が付与された厚肉円筒体1によれば、高い圧縮残留応力が付与されているため、疲労寿命が延びる。圧入部材2のテーパ部2cの中心軸線方向長さ又は傾斜角度を増大して、テーパ部2cの最大径を大きく設定すれば

、より高い自緊率を付与して厚肉円筒体1の強度を更に上昇させることができる。

なお、圧入部材2の案内部2eは、厚肉円筒体1の小径部1eに摺接して圧入部材2のガタ付きを防止する部分であり、小径の接続部2dを介することなくテーパ部2cに接続させて形成することもできる。また、上記実施例にあつては、厚肉円筒体1の一端のフランジ部1bをフランジ部材6に係止させ、圧入部材2に押圧力を与えたが、圧入部材2に図外の引棒を介して引き力を与えて厚肉円筒体1にスエーシング自緊を付与することも可能であり、更には厚肉円筒体1の他端を短筒部材によつて支持し、圧入部材2に押圧力又は引き力を与えることも可能である。

(発明の効果)

以上の説明によつて理解されるように、本発明によれば、水圧を作用させる自緊方法と比較して、金属製の厚肉円筒体に高い自緊率を確実に付与することができる。

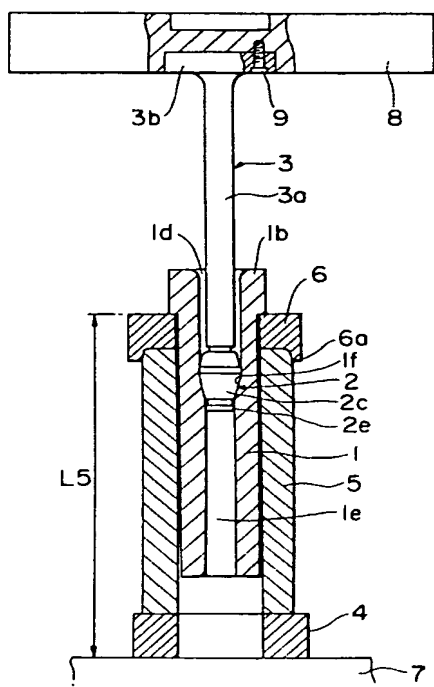
#### 4. 図面の簡単な説明

第1～5図は本発明の1実施例を示し、第1図は自緊付与工程を示す断面図、第2図は厚肉円筒体を示す断面図、第3図は厚肉円筒体のテーパ部を示す断面図、第4図は圧入部材を示す図、第5図は押棒を示す図である。

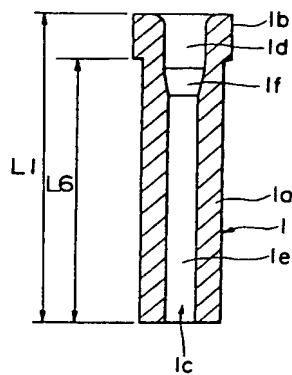
1：厚肉円筒体、1a：筒状本体、1b：フランジ部、1c：内部空間、1d：大径部、1e：小径部、1f：テーパ部、2：圧入部材、2a：縮径部、2b：平行面部、2c：テーパ部、2d：接続部、2e：案内部、3：押棒、3a：棒状部、4：先導コアボンチ、5：コアボンチ、6：フランジ部材、7：ベッド。

代理人 弁理士 前田 宏之

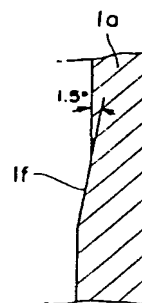
第 1 図



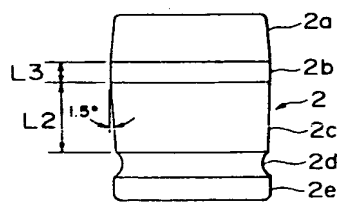
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

